

УДК 69.059; 624.15

*О.М. Галінський, к.т.н.;*  
*Л.М. Грубська;*  
*В.О. Басанський, НДІБВ*

## ВИКОРИСТАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ПРИ ВЛАШТУВАННІ КОТЛОВАНУ «ХОЛОДНОЇ ЗОНИ» НА НСК «ОЛІМПІЙСЬКИЙ»

### АНОТАЦІЯ

В статті розглянута ефективність вибору технології виконання робіт для забезпечення стійкості конструкцій підпірних стін Черепанової гори при влаштуванні в зоні підпірних стін котловану «холодної зони» на НСК «Олімпійський».

Ключові слова: підпірна стіна, технологічна схема, розрахунки, стійкість, ефективність.

При виконанні будівельних робіт на НСК «Олімпійський» виникла проблема з забезпечення стійкості підпірних стін на схилах Черепанової гори при влаштуванні в основі підпірних стін котловану "холодної зони".

У зв'язку з тим, що проектування і спорудження котловану "холодної зони" відбувалось після спорудження підпірних стін ПС-1 та ПС-5, виникла необхідність у технологічних заходах із забезпечення стійкості огорожі котловану та зменшення впливу котловану "холодної зони" на підпірні стіни.

Підпірні стіни ПС-1 та ПС-5 влаштовувались з двох рядів буронабивних паль із проміжною опорою, яка конструктивно складається з пари контрфорсних паль і плити естакади, що прилягає до паль підпірної стіни. Максимальний перепад висот дорівнює 12,5 м. Котлован "холодної зони" глибиною 6 м, шириною 16 м, огорожа котловану — шпунтові стіни з двотавру № 36 М з дерев'яною забіркою в проміжках між балками.

Мінімальна відстань від контрфорсних паль проміжної опори до котловану "холодної зони" — 8,5 м. Таким чином, котлован "холодної зони" знаходився в межах безпосереднього впливу на підпірні стіни Черепанової гори.

Під час спорудження котловану "холодної зони" в межах підпірної стіни ПС-5 ґрунт під естака-

дою підпірної стіни ПС-5 ще не розроблявся. Для зменшення впливу спорудження котловану "холодної зони" на стійкість підпірної стіни НДІБВ запропонував не розробляти ґрунт під естакадою до виконання всіх залізобетонних конструкцій в "холодній зоні" і виконання зворотної засипки па-зух між тимчасовою огорожею котловану "холодної зони" і залізобетонною стіною споруди "холодної зони".

Зміни в технології виконання робіт надані згідно з виконаними розрахунками для двох основних схем:

— влаштування котловану "холодної зони" зі шпунтовою огорожею і виконання залізобетонних конструкцій всередині котловану до розробки ґрунту під плитою естакади (рис.1);

— влаштування котловану "холодної зони" зі шпунтовою огорожею і виконання залізобетонних конструкцій всередині котловану після розробки ґрунту під плитою естакади (рис.2).

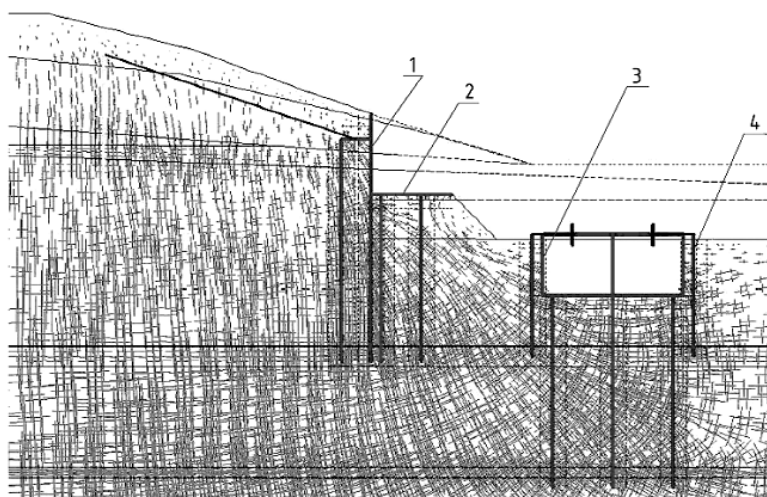
За результатами розрахунків отримані дані щодо переміщень і зусиль, які виникають при застосуванні цих технологічних схем.

Порівняння величин максимальних переміщень та максимальних згинальних моментів у перерізах палі підпірної стіни для двох технологічних схем надані в таблиці 1.

Розрахунок виконувався з урахуванням поетапного влаштування конструкцій та розробки ґрунту. Максимальні зусилля і переміщення для

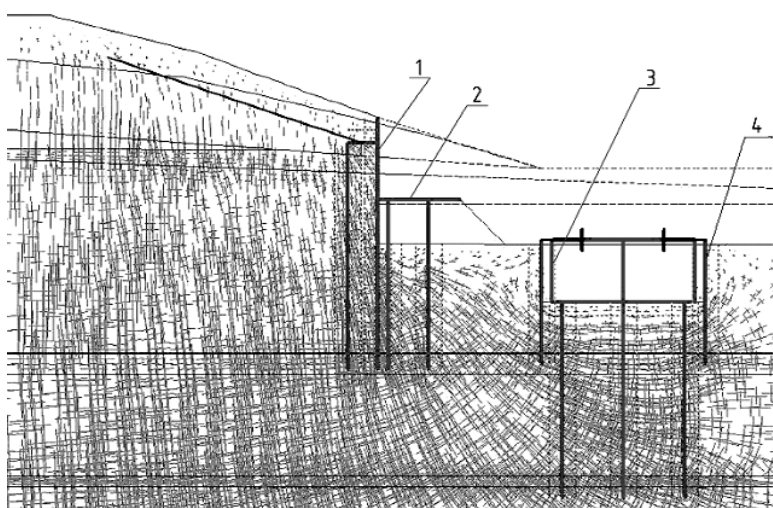
**Таблиця 1. Максимальні переміщення і максимальні згинальні моменти в перерізах палі підпірної стіни**

Розрахункова схема	Максимальне переміщення палі підпірної стіни, мм	Максимальний згинальний момент у перерізах палі підпірної стіни, кНм
<i>Схема без розробки ґрунту під плитою естакади до виконання конструкцій у котловані «холодної зони»</i>	108	473,47
<i>Схема з розробкою ґрунту під плитою естакади до виконання конструкцій у котловані «холодної зони»</i>	139	564,55



**Рис. 1.** Розрахункова схема з влаштування котловану "холодної зони" зі шпунтовою огорожею і виконання залізобетонних конструкцій всередині котловану до розробки ґрунту під плитою естакади:

1 – підпірна стіна ПС-5; 2 – плита естакади; 3 – залізобетонні конструкції; 4 – огорожа котловану "холодної зони"



**Рис. 2.** Розрахункова схема з влаштування котловану "холодної зони" зі шпунтовою огорожею і виконання залізобетонних конструкцій всередині котловану після розробки ґрунту під плитою естакади:

1 – підпірна стіна ПС-5; 2 – плита естакади; 3 – залізобетонні конструкції; 4 – огорожа котловану "холодної зони"

обох технологічних схем виникали на етапі повної розробки ґрунту до проектної відмітки і влаштування конструкцій в котловані "холодної зони".

Зміна технологічної схеми виявилась достатньо ефективною. Зменшення переміщення складо 22,3%, зменшення зусилля згинального моменту складо 16,1%.

Аналіз зусиль в огорожі котловану показав деяке збільшення згинального моменту в перерізах огорожувальних конструкцій котловану при виконанні робіт без розробки ґрунту під естакадою через більший об'єм ґрунтового масиву на борту огорожі котловану. Різниця складо ~10%, що не призводить до втрати міцнісних характеристик і не впливає на стійкість огорожі котловану.

В подальшому на ділянці підпірної стіни ПС-1 при влаштуванні котловану "холодної зони" НДІБВ запропонував технологічну схему влаштування естакади і котловану "холодної зони" з урахуванням роботи існуючих конструкцій.

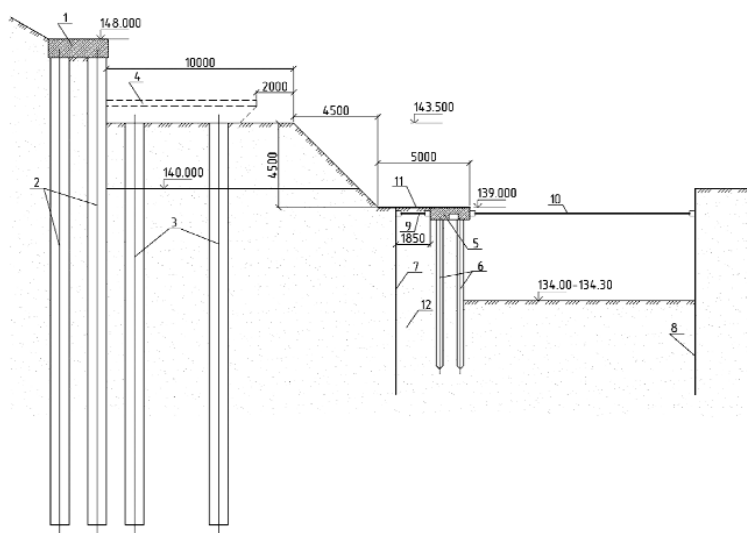
Стійкість ґрунту схилу в зоні підпірної стіни ПС-1 до влаштування естакади забезпечувала існуюча підпірна стіна, що розташована в нижній частині схилу.

Зовнішня огорожувальна стіна котловану "холодної зони" перетинала існуючу підпірну стіну.

Для прискорення робіт в котловані та влаштування тимчасової дороги вздовж котловану було запропоновано використати палі і ростверк існуючої підпірної стіни в загальній системі стійкості схилу підпірної стіни ПС-1 та огорожу котловану до влаштування естакади.

Згідно з цією схемою до влаштування естакади підпірна стіна розбирається до ростверку. Ґрунт під підпірною стіною розробляється до відмітки встановлення естакади, а потім із відкосом до відмітки верху котловану.

Шпунтові стіни кріплення встановлюються в проектне положення. На рівні ростверку існуючої



**Рис. 3.** Схема влаштування котловану "холодної зони" в зоні підпірної стіни ПС-1 з використанням конструкцій існуючої підпірної стіни до влаштування конструкцій естакади:

1 – ростверк ПС-1; 2 – палі ПС-1; 3 – палі естакади; 4 – плита естакади; 5 – ростверк існуючої підпірної стіни; 7 – шпунтова огорожа "холодної зони" в проектному положенні; 8 – шпунтова огорожа "холодної зони" з боку чаші стадіону; 9, 10 – тимчасові розпірні елементи; 11 – асфальт (бетон) – дорога; 12 – існуючий ґрунт

підпірної стіни влаштовуються розпірні елементи, один із яких розпирає ростверк і шпунтову стіну внутрішнього контуру котловану, другий – розпирає існуючий ростверк та шпунтову стіну зовнішнього контуру котловану. Таким чином зв'язувались шпунтові стіни та існуючий ростверк (рис.3).

Ростверк та розпірки засипаються шаром ґрунту товщиною 1,0 м і в цій зоні влаштовується дорога шириною 5,5 м.

Ґрунт у котловані розробляється в зоні, що прилягає до стадіону, і в цій частині котловану ведуться роботи з влаштування буронабивних палей. Стійкість стін котловану на цей час забезпечується шпунтовими стінами, існуючим ростверком, паллями та розпірними елементами.

Виконані розрахунки показали, що стійкість схилу підпірної стіни та шпунтової огорожі котловану при цій схемі виконання робіт забезпечена.

Наведені приклади показали, що дослідження та використання раціональних технологічних схем дозволяє в цілому суттєво зменшити зусилля та деформації у конструкціях і ґрунтовому масиві та, відповідно, забезпечити їх міцність та стійкість із меншими витратами ресурсів. Це досягається завдяки детальному аналізу різної послідовності етапів будівельних робіт та максимальному використанню існуючих та тимчасових конструктивних елементів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Реконструкція НСК "Олімпійський". Об'їзна дорога і противооползневые укрєплення склонов Черепановой гори, 128-2008-ПС-КЖ, ПП "КОМАТЕК". Киев, 2008.

2. Інженерно-геологічні вишукування для розрахунків стійкості схилів на проектування рекон-

струкції існуючих і будівництва нових об'єктів НСК "Олімпійський", АТЗТ "Київсоюздорпроект". Київ, 2008.

3. Реконструкція НСК "Олімпійський". Висновок про інженерно-геологічні вишукування. Вихідні дані, загальна пояснювальна записка, інженерно-геологічні розрізи, ДП "Інститут КИЇВГЕО" ВАТ "Київпроект". Київ, 2008.

4. Звіт про науково-технічну роботу "Надання науково-технічної допомоги при коригуванні проекту виконання робіт та виконання додаткових розрахунків стійкості підпірних стін з урахуванням ситуації виконання робіт при реконструкції НСК "Олімпійський", ОП "НДІБВ". Київ, 2009.

#### АННОТАЦІЯ

В статті розглянута ефективність вибору технології виробництва робіт для забезпечення устойчивості підпорних стін Черепанової гори при устроїстві в зоні підпорних стін котлована «холодної зони» на НСК «Олімпійський».

Ключевые слова: підпорна стіна, технологічна схема, розрахунки, устойчивость, ефективність.

#### ANNOTATION

The article discusses the effectiveness of technology choice of works to ensure the stability of retaining walls Cherepanova Hill at the constructing in the area of retaining walls of the pit "cold zone" at NSK "Olimpiyskiy".

Key words: retaining walls, flow charts, calculations, sustainability, efficiency.